

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

EP 32204 (2)  
①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3542353 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B 62 K 25/06

⑳ Aktenzeichen: P 35 42 353.6  
㉔ Anmeldetag: 29. 11. 85  
㉕ Offenlegungstag: 4. 6. 87

Behördeneigentum

DE 3542353 A1

㉑ Anmelder:

Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

㉒ Erfinder:

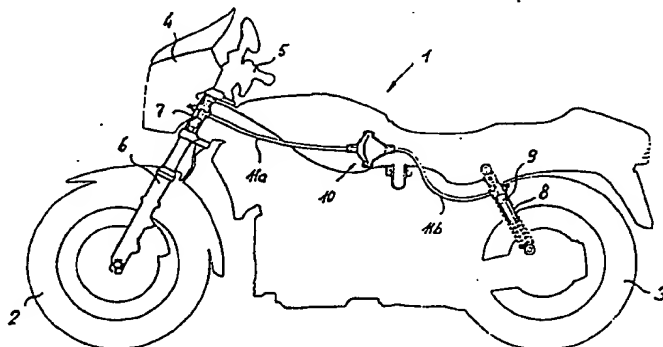
Bönsch, Helmut Werner, 8213 Aschau, DE

⑤6 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:  
DE-OS 31 06 122

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Motorrad

Es wird eine Motorradverbundfederung beschrieben, bei der das Vorderrad (2) und das Hinterrad (3) jeweils über Teleskopstoßdämpfer am Motorradrahmen federnd aufgehängt sind. Die Teleskopstoßfedern weisen Luftfedern (7, 9) auf, die über Druckleitungsabschnitte (11a, 11b) und Luftkessel (10) verbunden sind. Ein Beschleunigungsmeßgeber (14) erlaubt über Absperrventile (12, 13) das Verschließen der Luftfedern (7, 9) zu ihren jeweiligen Druckleitungsabschnitten (11a, 11b). Die Verbundfederung ermöglicht einerseits eine für den Fahrkomfort weiche Federkennung, andererseits verhindert sie beim Beschleunigen oder Abbremsen des Fahrzeugs ein zu starkes Eintauchen des Hinterrades (3) bzw. Vorderrades (2).



DE 3542353 A1

## Patentansprüche

1. Motorrad, bei dem das Vorder- und Hinterrad jeweils über Teleskopstoßdämpfer am Motorradrahmen federnd abgestützt sind und bei dem jeder Teleskopstoßdämpfer mit einem als Luftfeder wirkenden Gasdruckraum zusammenarbeitet, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasdruckraum (Luftfeder 7) der vorderen Teleskopstoßdämpfer (6) mit dem Gasdruckraum (Luftfeder 9) der hinteren Teleskopstoßdämpfer (8) über eine Druckleitung (11a, 11b) verbunden ist.
2. Motorrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckleitung ein Luftkessel (10) dazwischengeschaltet ist, der durch eine Membran (22) in zwei getrennte Druckkammern (10a, 10b) unterteilt ist, wobei die eine Druckkammer (10a) mit dem vorderen Gasdruckraum und die andere Druckkammer (10b) mit dem hinteren Gasdruckraum verbunden ist.
3. Motorrad nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Volumen der beiden Druckkammern (10a, b) unterschiedlich ist.
4. Motorrad nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenkontur der Druckkammer (10a, b) für ein druckgesteuertes Anlegen der Membran (22) ausgebildet ist.
5. Motorrad nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasdruckräume der vorderen und hinteren Teleskopstoßdämpfer (6, 8) gegenüber der sie verbindenden Druckleitung (11a, 11b) verschließbar sind.
6. Motorrad nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Gasdruckraum über ein elektromagnetisches Absperrventil (12, 13) verschließbar ist.
7. Motorrad nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens das Absperrventil (12) des vorderen Gasdruckraumes über einen Bremsbetätigungshebel (Schalter 21) ansteuerbar ist.
8. Motorrad nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens das Absperrventil (13) des hinteren Gasdruckraumes über einen Beschleunigungsmeßgeber (14) ansteuerbar ist.
9. Motorrad nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Beschleunigungsmeßgeber (14) aus einer aufrecht stehenden, U-förmigen und teilweise mit Quecksilber (15) gefüllten Röhre besteht an deren freien Schenkelenden und am U-Boden elektrische Kontakte (14a, b, c) vorgesehen sind.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Motorrad, wie es im Oberbegriff des Hauptanspruchs beschrieben ist.

Die Aufgabe der gefederten Radaufhängung, Fahrer und Maschine von den Fahrbahnstößen zu entlasten und eine gute Bodenhaftung sicherzustellen, wird beim Motorrad durch das ungünstige Verhältnis zwischen gefederter und nur reifengefederter Masse und von Schwerpunkthöhe zu Radstand stark eingeschränkt. Eine wünschenswerte weiche Federkennung führt beim Bremsen und Beschleunigen zu starken Nickbewegungen, die die für die Stabilisierung entscheidenden Daten von Nachlauf und Lenkwinkel erheblich verändern und den Fahrer verunsichern.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Motorrad so weiterzuentwickeln, daß die Nickbewe-

gungen beim Bremsen und Beschleunigen in vertretbaren Grenzen gehalten werden, trotzdem aber eine verhältnismäßig weiche Federkennung für die gefederten Radaufhängungen verwendet werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem Kennzeichen des Hauptanspruchs gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das erfindungsgemäße Motorrad weist demnach eine Verbundluftfederung auf, deren Federkennung für Vorder- und Hinterrad in direkter Abhängigkeit von der horizontalen Beschleunigung gesteuert wird. Beim Überfahren eines Hindernisses spannt das einfedernde Vorderrad über die Druckleitung die Hinterradfederung vor, die dadurch nicht so stark einsinkt. Sie wird gleichsam "vorgewarnt".

Dieser Vorteil läßt sich noch entscheiden verbessern durch einen Luftkessel in der Druckleitung. Dabei ist der Luftkessel durch eine Membran in zwei getrennte Druckkammern aufgeteilt. Das eine Teilstück der Druckleitung verbindet die erste Druckkammer mit der Luftfeder der Vorderradaufhängung, während das andere Teilstück der Druckleitung die Verbindung zwischen der zweiten Druckkammer und der Luftfeder der Hinterradfederung herstellt. Der Vorteil liegt darin, daß die beiden durch die Membran getrennten Drucksysteme mit unterschiedlichem Druck aufgepumpt und der Gesamtbelastung und der Gewichtsverteilung des Motorrads angeglichen werden können.

Eine weitere Anpassung an die gegebenen Lastverhältnisse läßt sich durch unterschiedliche Volumen bzw. unterschiedliche Konturen der Druckkammerwände erreichen. Bei entsprechender Ausführung legt sich bei einem Ausfedern der Vorderradaufhängung die Membran früher an die Kammerwand als beim Einfedern.

Durch das große Volumen des jeweiligen Drucksystems, gebildet aus Druckkammer, Druckleitungsabschnitt und dazugehöriger Luftfeder, liegt die Federkennung der Luftfederung sehr niedrig. Damit erhält man den gewünschten Fahrkomfort. Andererseits aber würde beim Bremsen das Vorderrad durch diese weiche Federkennung stark eintauchen, während beim Beschleunigen das Hinterrad tief einfedern würde. Um diese unerwünschten Kippbewegungen um die Querachse zu begrenzen, sind die als Luftfeder dienenden Gasdruckräume der vorderen und hinteren Teleskopstoßdämpfer gegenüber den sie verbindenden Druckleitungen verschließbar. Zweckmäßigerweise werden hierfür elektromagnetische Absperrventile verwendet.

In einer vorteilhaften Ausführung wird das vordere Absperrventil zusätzlich über einen Bremsbetätigungshebel angesteuert und geschlossen. Damit arbeitet die Vorderradfederung bei betätigter Fahrzeugbremse nur noch gegen den drastisch verkleinerten Verdichtungsraum, also mit sehr steiler Federkennung.

Ebenso zweckmäßig ist es, das Absperrventil der hinteren Radfederung über einen Beschleunigungsmeßgeber anzusteuern. Bei sehr starker Beschleunigung schaltet dieser das Absperrventil in seine Schließstellung wiederum mit der Folge, daß der Verdichtungsraum stark verkleinert wird und sich eine steile Federkennung einstellt. Durch diese Maßnahmen wird das Eintauchen des Vorderrades bei scharfem Bremsen und das Einsinken des Hinterrades bei starkem Beschleunigen auf ein Bruchteil der ungesteuerten Werte vermindert. Die Begrenzung des Eintauchens kann noch durch Änderung des Systemdruckes, der Gehäusekontur des Luftkessels bzw. dessen Druckkammern, des Verhältnisses von Ver-

dichtungs- zu Kammervolumen, der Ventilöffnungszeit und des Ventil- oder Leitungsquerschnittes in weiten Grenzen beeinflusst werden.

Der erwähnte Beschleunigungsmeßgeber besteht in einer zweckmäßigen Ausführung aus einer aufrecht stehenden, U-förmigen und teilweise mit Quecksilber gefüllten Röhre. Die freien Schenkelnenden tragen elektrische Kontakte, ebenso ist ein solcher am U-Boden vorgesehen.

Die Quecksilbersäule kann frei pendeln und beim Überschreiten einer vorgegebenen Beschleunigung oder Verzögerung verbindet sie die einzelnen Kontakte und schließt damit einen zugehörigen Stromkreis. Der Grenzwert der Beschleunigung oder Verzögerung und damit der Schaltzeitpunkt kann durch den Radius des Rohrbogens, die Kennung der Luftfederung neben dem beidseitigen Systemdruck und durch den Querschnitt von Ventildurchgang und Druckleitung beeinflusst werden.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß durch die Begrenzung des Eintauchens vorn und hinten die ungedrosselte Federkennung weicher als üblich ausgelegt werden kann, wodurch sich neben der Erhöhung des Fahrkomforts eine Verbesserung der Fahrbahnhaftung ergibt.

Nachfolgend wird anhand eines Ausführungsbeispiel die Erfindung näher erläutert und in der dazugehörigen Zeichnung dargestellt.

Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 ein Motorrad mit der erfindungsgemäßen Verbundfederung und

Fig. 2 die Verbundfederung noch einmal für sich in vergrößertem Maßstab.

Die Fig. 1 zeigt die Umrißkontur eines Motorrads 1 mit einem Vorderrad 2 und einem Hinterrad 3. Außerdem ist mit 4 eine Lampenverkleidung erkennbar, die auch einen Teil eines Lenkers 5 überdeckt. Insoweit weist das Motorrad 1 einen üblichen Aufbau auf, so daß hierauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

Das Vorderrad 2 ist über eine bekannte Vorderradgabel am Motorradrahmen federnd aufgehängt. Dabei besteht die Vorderradgabel aus zwei Teleskopstoßdämpfern 6, die über nicht näher bezeichnete Gabelbrücken zusammengehalten sind. Außerdem ist wegen der Darstellungsart lediglich einer dieser Teleskopstoßdämpfer 6 sichtbar. Der Teleskopstoßdämpfer 6 ist wiederum weitgehend in bekannter Weise ausgelegt, jedoch besitzt er an seinem oberen Ende einen als Luftfeder 7 wirkenden Gasdruckraum. In Fig. 2 ist dieser Gasdruckraum 7 noch einmal deutlicher sichtbar. Hier ist allerdings der restliche Stoßdämpfer nur durch einen schematischen Kolben mit Kolbenstange dargestellt. Der nicht sichtbare zweite Teleskopstoßdämpfer der Vorderradgabel weist die gleiche Luftfeder 7 auf wie der Teleskopstoßdämpfer 6 und beide Luftfedern sind miteinander verbunden. Es ist aber auch denkbar, daß die Luftfeder als gesonderte Einheit zwischen den Gabelbrücken untergebracht ist und jeweils eine Verbindung zu den Teleskopstoßdämpfern aufweist.

Das Hinterrad 3 stützt sich über ein Federbein 8 am Fahrzeugrahmen ab. Dieses Federbein 8 besitzt wiederum einen als Luftfeder 9 wirkenden Gasdruckraum auf, der abermals in Fig. 2 besser sichtbar ist. Das Hinterrad 2 kann über zwei solcher Federbeine abgestützt sein. In diesem Fall gilt das bereits für die Vorderradgabel Gesagte, nämlich daß dann die Luftfedern 9 jedes Federbeines miteinander verbunden sind bzw. daß eine gesonderte Einheit hierfür vorgesehen ist.

Die Luftfedern 7 und 9 sind unter Zwischenschaltung eines Luftkessels 10 über eine Druckleitung miteinander verbunden, wobei sich diese in einen vorderen Druckleitungsabschnitt 11a und einen hinteren Druckleitungsabschnitt 11b aufteilt. Wie Fig. 2 deutlicher zeigt, mündet der Druckleitungsabschnitt 11a über ein Absperrventil 12 in den Druckraum 7, während der Druckleitungsabschnitt 11b in entsprechender Weise über ein Absperrventil 13 in die Luftfeder 9 mündet. Die einander zugekehrten Enden der Druckleitungsabschnitte 11a, 11b führen zu Druckkammern 10a, 10b des Druckkessels 10.

Die Druckkammern 10a, 10b werden luftdicht durch eine Membran 13 voneinander getrennt. Dabei ist der Luftkessel so ausgebildet, daß die Druckkammern 10a, 10b in ihren Volumen unterschiedlich sind und die Membran 13 näher an der Innenkontur der Druckkammer 10a sich befindet. Die Membran 13 wird sich daher bereits bei einem geringeren, durch die Hinterradfederung bewirkten Druckanstieg an die Innenwandung der Druckkammer 10a anlegen als bei umgekehrten Verhältnissen an die Innenwandung der Druckkammer 10b. Die Absperrventile 12 und 13 sind im wesentlichen gleich aufgebaut. Sie werden elektromagnetisch gesteuert und weisen hierfür eine Spule 12a bzw. 13a auf. In diesen Spulen ist ein Ventilstößel 12b, 13b geführt, der mit einem Ventilteller versehenen Ende in die Luftfeder 7 bzw. 9 ragt. Bei geschlossenem Absperrventil 12, 13 legt sich der Ventilteller vor eine Durchtrittsöffnung, die von der Luftfeder 7 bzw. 9 zu dem Druckleitungsabschnitt 11a bzw. 11b führt.

Die Absperrventile 12, 13 werden über ihre Spulenwicklungen 12a, 13a von einem Beschleunigungsmeßgeber 14 angesteuert. Dieser Beschleunigungsmeßgeber 14 ist als eine U-förmige Röhre ausgebildet und steht in seiner Einbaulage aufrecht, das heißt die U-Öffnung zeigt nach oben. Die Röhre ist gefüllt mit einer freipendelnden Quecksilbersäule 15. An den freien Schenkelnenden trägt der Beschleunigungsmesser 14 Kontakte 14a, 14b und in gleicher Weise ist ein Kontakt 14c am U-Boden vorgesehen. Eine elektrische Leitung 16 verbindet den Kontakt 14c mit dem Pluspol einer Batterie 17.

Leitungen 18 und 19 verbinden die Kontakte 14a bzw. 14b mit den Spulenwicklungen 12a bzw. 13a. Schließlich ist die Leitung 16 über eine weitere Leitung 20 mit der Leitung 18 verbunden. Allerdings läßt sich diese Leitung 20 über einen Schalter 21 unterbrechen bzw. schließen. Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß die Spulenwicklungen 12a und 13a mit ihren einen Wicklungsenden an der Fahrzeugmasse liegen. Der Schalter 21 ist mit einem nicht näher dargestellten Bremsbetätigungshebel verbunden und schließt die Leitung 20 bei betätigter Bremse.

Die Verbundfederung wirkt wie folgt. Bei normaler Fahrt beeinflussen Einfederungsbewegungen des einen Rades jeweils über die Druckleitungsabschnitte 11a, 11b und Druckkessel 10 die Federung des anderen Rades. Durch die großen Volumina, gebildet aus den Druckkammern, den Druckleitungsabschnitten und den Luftfedern ist insgesamt eine weiche Federkennung gegeben.

Beim Beschleunigen wandert die Quecksilbersäule 15 in Folge ihrer Trägheit nach rechts und steigt bis zum Kontakt 14b an. Sie schließt dabei den Stromkreis zwischen Batterie 17, Leitungen 16 und 19 zu der Spulenwicklung 13a. Diese wird erregt und zieht den Ventilstößel 13 in sich hinein, der dadurch die Durchgangsöffnung der Luftkammer 9 verschließt. Für die Einfederungsbewegung steht nur noch das Volumen der Luftfe-

der 9 zur Verfügung das erheblich geringer ist und damit zu einer wesentlich steileren Kennung der Federrate führt. Mit anderen Worten: Das Motorrad taucht beim Beschleunigen nur wenig über das Hinterrad 3 ein.

Beim Bremsen zeigt die Fig. 2 zwei Möglichkeiten. 5  
Bei geöffnetem Schalter 21 bzw. nicht vorhandenem Leitungsstrang 20 erfolgt das Schließen der elektrischen Leitung wieder über die Quecksilbersäule 15, die in diesem Fall nach links hochsteigt. Das Absperrventil 12 schließt in der gleichen Weise wie das Absperrventil 13. 10  
Es bleibt für die Einfederungsbewegungen nur noch der Luftraum der Luftfeder 7 übrig, was wiederum zu einer harten Federkennung führt. Das Motorrad taucht dadurch beim Bremsen nur wenig über die Vorderradgabel ein. 15

Die zweite Möglichkeit, um beim Bremsen das Eintauchen zu verhindern, zeigt in Fig. 2 der Leitungsstrang 20. Wird der Bremshebel betätigt, schließt der Schalter 21 und es ist nun ein Stromfluß von der Batterie 20  
17 über die Leitung 20 und 18 zu der Spulenwicklung 12a gegeben. Das Ventil 12 schließt in der eben beschriebenen Weise und verkleinert das Druckvolumen.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 42 353  
B 62 K 25/06  
29. November 1985  
4. Juni 1987

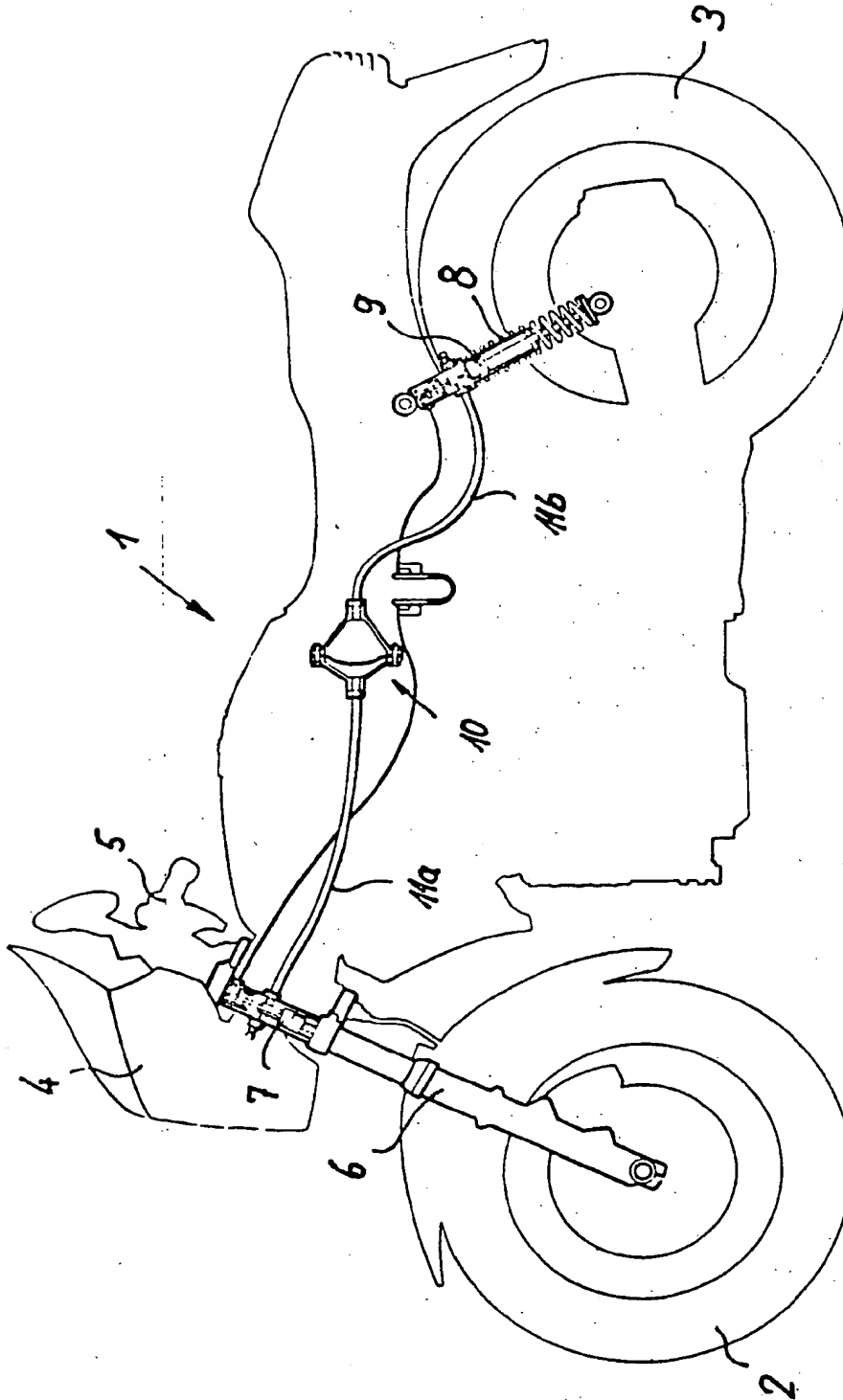


Fig. 1

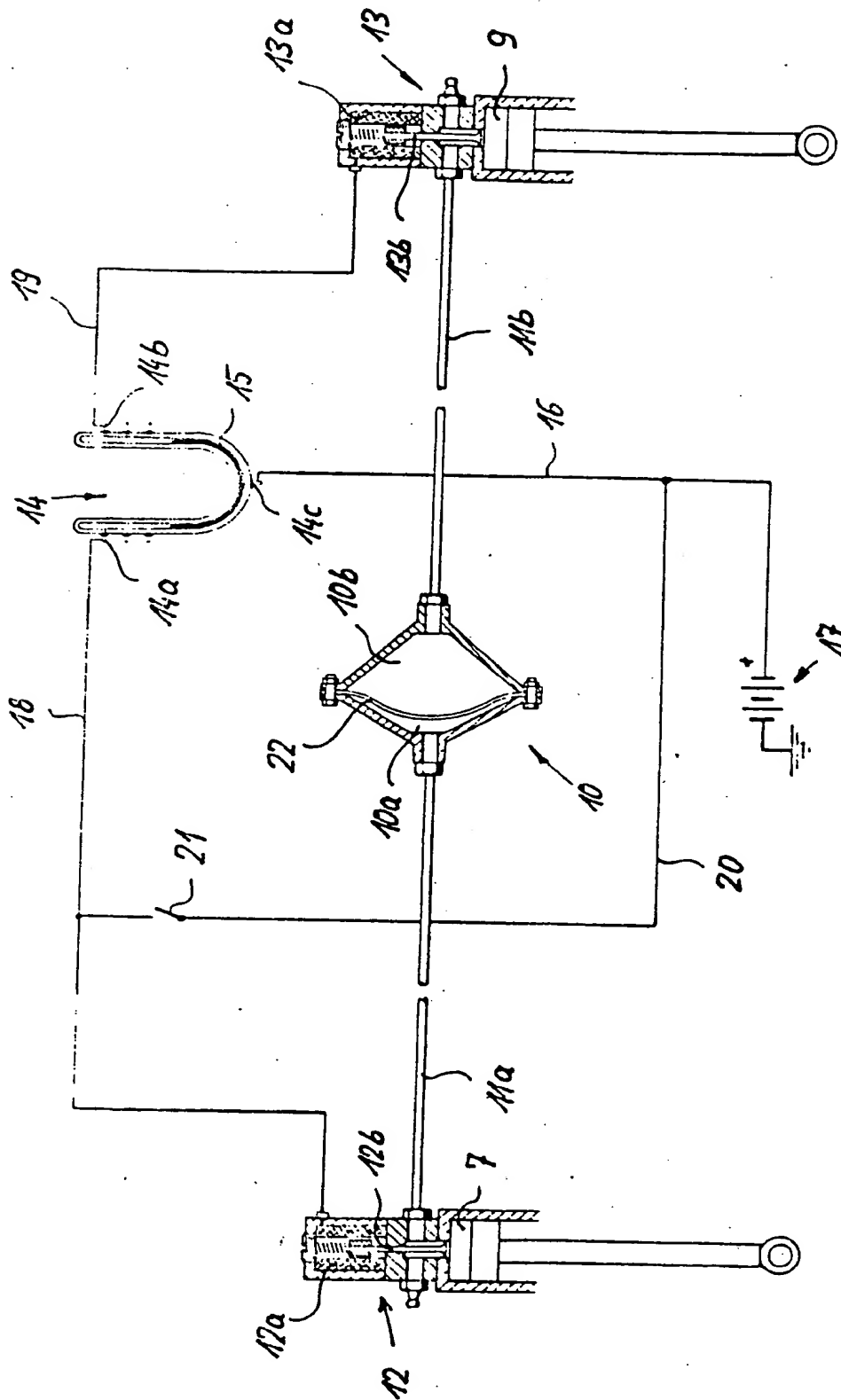


Fig. 2